Acta Zootaxonomica Sinica, 32 (1): 186–189 (Jan., 2007) ISSN 1000-0739
动物分类学报

中国神农架国家森林公园苔藓中的缓步动物

杨 潼
中国科学院水生生物研究所 武汉 430072, E-mail: yangt@ihb.ac.cn

摘 要 记述了采自湖北省西部神农架国家森林公园苔藓中的缓步动物 12 种, 包括: 日本棘影熊虫 *Echiniscus japonicus* Morikawa, 1951; 双粒棘影熊虫 *Echiniscus bigranulatus* Richters, 1907 中国新纪录种; 华美假棘影熊虫 *Pseudechiniscus facettalis* Petersen, 1951; 于猪假棘影熊虫 *Pseudechiniscus suillus* (Ehrenberg, 1853); 迟缓小斑熊虫 *Milnesium tardigradum* (Doyère, 1840); 隐匿大生熊虫 *Macrobiotus adelges* Dastych, 1977; 锦葵大生熊虫 *Macrobiotus hibiscus* Barros, 1942 中国新纪录种; 胡芬大生熊虫 *Macrobiotus hufelandi* Schultze, 1833; 华丽大生熊虫 *Macrobiotus richtersi* Murray, 1911; 陆栖大生熊虫 *Macrobiotus terricola* Mihelčič, 1949; 水生趾生熊虫 *Dactylobiotus aquatilis* Yang, 1999; 金猴等高熊虫 *Isohypsibius jinhouensis* sp. nov.。所有的标本均保存于中国科学院水生生物研究所。

关键词 神农架国家森林公园, 苔藓, 缓步动物, 新种, 新纪录.
中图分类号 Q959

神农架位于中国湖北省西部, 总面积3 250 km^2, 最高海拔3 105 m, 素称华中 "屋脊"。在第 4 季冰川时期许多动、植物在这里幸免于难, 为此神农架境内的国家重点自然保护区在 1990 年被联合国科教文组织纳入 "人与生物圈" 保护区网计划以及亚洲生物多样性示范区。神农架国家森林公园靠近木鱼坪 (31.4°N, 110.7°E) 并且包括金猴岭、天生桥、神农祭坛和香溪源等景区, 我们对这个地区乃至整个中国中部缓步动物的了解相当缺乏 (Kaczmarek *et al*., 2002; Yang, 2003), 为此作者于 2005 年 6 月在以上景区采集了数袋苔藓样品, 经用沉淀法将熊虫从苔藓中分离出来并在解剖镜和显微镜下观察、测量和绘图, 共发现异缓步纲 Heterotardigrada 和真缓步纲 Eutardigrada 12 种, 其中包括 2 个中国新纪录种和 1 个新种, 分述如下。

异缓步纲 **Heterotardigrada Marcus, 1927**

棘节目 **Echiniscoidea Marcus, 1927**

棘影熊虫科 **Echiniscidae Thulin, 1928**

棘影熊虫属 Echiniscus **Schultze, 1840**

日本棘影熊虫 Echiniscus japonicus **Morikawa, 1951**

体长 200.9~ 242.0 μm, 最大体宽 121.0~ 133.1 μm, 侧触须 A 长 79.1~ 96.8 μm; 体表角皮上密布小的圆形或者六边形刻纹, 头部没有眼。标本得自金猴岭和天生桥景区的苔藓中。

双粒棘影熊虫 Echiniscus bigranulatus **Richters, 1907** (图 1~ 2)

Echiniscus bigranulatus Marcus, 1936. *Das Tierreich*, 66: 1-340; Horning *et al*., 1978. *New Zealand Jour. Zool*., 5: 190-193; Ramazzotti & Maucci, 1983. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol*., 41: 354-355.

体长 108.9~ 298.4 μm, 最大体宽 104.9~ 169.4 μm, 侧触须 A 长 48.4~ 72.6 μm; 身体橙红色, 头部没有眼; 背部甲板上密布细小的圆形颗粒状刻纹, 外观似铠甲, 另外有一种稀疏散布的较大同心圆形的刻纹, 前者明亮而后者暗淡; 第 2 对侧板之后没有拟侧板 III^1, 背中的 3 个中板均不被横分割; 第 4 对腿的基部各有 1 大的乳突和具有 10 余个尖头齿的项圈, 腿末端的爪呈镰刀状, 所有爪的基部有倒钩状小距。本种的侧触须 A 明显较日本棘影熊虫的短, 但个体较大。标本得自金猴岭、天生桥和香溪源景区的苔藓中, 为中国的新纪录种。模式标本采自阿根廷火地岛, 世界性分布 (Ramazzotti & Maucci, 1983)。

假棘影熊虫属 Pseudechiniscus **Thulin, 1911**

华美假棘影熊虫 Pseudechiniscus facettalis **Petersen, 1951**

体长 145.2~ 181.5 μm, 最大体宽 60.5~ 84.4 μm, 个体较小; 头部有 1 对眼, 背板及体表角皮上的粒状刻纹较粗而且整齐排列; 第 3 中板与终板之间有拟侧板 III^1, 侧触须 A 相当短。标本得自天生桥和神农祭坛景区的苔藓中。

于猪假棘影熊虫 Pseudechiniscus suillus **(Ehrenberg, 1833)**

体长 229.9~ 242.0 μm, 最大体宽 121.6~ 137.9 μm, 个体较大; 头部有 1 对眼, 背板及体表角皮上

收稿日期: 2006-09-06, 修订日期: 2006-10-31.

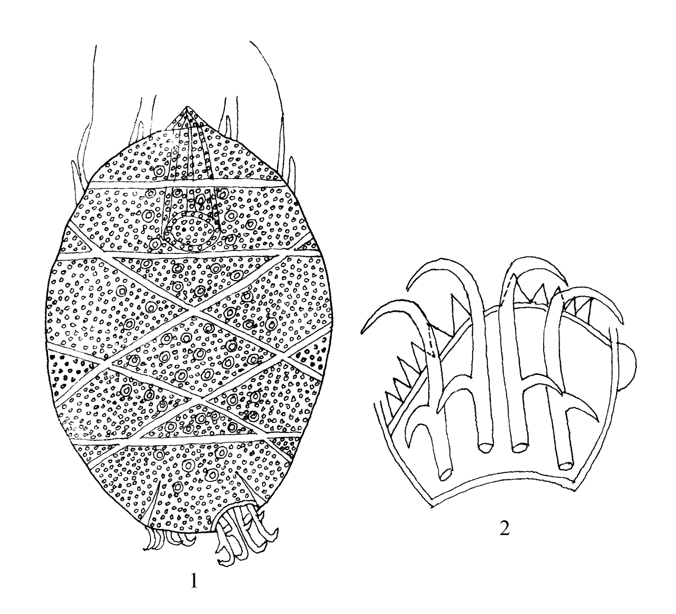


图 1~2 双粒棘影熊虫 *Echiniscus bigranulatus* Richters, 1907
1. 整体背面观 (dorsal view of the whole body) 2. 第 4 对腿上的爪及具齿项圈 (dentate collar and claws of the 4th pair of legs)

的粒状刻纹非常细; 第 3 中板与终板之间有拟侧板 Ⅲ'; 侧触须 A 长 72.6~96.8 μm。标本得自金猴岭景区的苔藓中。

真缓步纲, **Eutardigrada Marcus, 1927**
离爪目 **Apochela Schuster** et al., **1980**
小斑熊虫科 **Milnesiidae Ramazzotti, 1962**
小斑熊虫属 Milnesium **Doyère, 1840**
迟缓小斑熊虫 Milnesium tardigradum **Doyère, 1840**

体长 629.8~677.6 μm, 最大体宽 176.7~193.6 μm; 身体黄褐色, 头部有 1 对眼; 双爪的初级分枝与次级分枝完全分离开, 次级分枝较短并且有 3 个小尖头, 其中 1 个是基距。标本得自天生桥和神农祭坛景区的苔藓中。

近爪目 **Parachela Schuster, 1980**
大生熊虫科 **Macrobiotidae Thulin, 1928**
大生熊虫属 Macrobiotus **Schultze, 1834**
隐匿大生熊虫 Macrobiotus adelges **Dastych, 1977**

体长 387.2~629.2 μm, 最大体宽 113.7~229.2 μm; 头部有 1 对眼; 吸咽内有前长后短两个条形大板和 1 小板, 第 2 大板为第 1 大板的 1/2 长, 第 1 大板上没有断痕; 双爪呈 V 字形分叉, 爪基有 1 圆形小角皮和外缘增厚的椭圆形小月面; 卵壳上的装饰物突起像细圆锥体。标本得自神农祭坛和金猴岭景区的苔藓中。Guidetti & Bertolani (2005) 将本种作为 *Macrobiotus ariekammensis* Weglarska, 1965 的同物异名而并入该种, 但因该种双爪的基部宽阔, 没有圆形小角皮和外缘增厚的小月面, 故应为不同的种。

锦葵大生熊虫 Macrobiotus hibiscus **Barros, 1942** (图 3~6)

Macrobiotus hibiscus Barros, 1942. *I. Rev. Brasil*, 3: 373-386; Horning *et al.*, 1978. *New Zealand Jour. Zool.*, 5: 231-233; Ramazzotti & Maucci, 1983, *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 41: 750-751.

体长 387.2~544.0 μm, 最大体宽 108.9~181.5 μm; 体表角皮上密布"珠状"刻纹, 头部有 1 对眼; 吸咽内有表皮突、前长后短两个杆状大板以及 1 小板; 双爪呈 Y 字形分叉, 初级分枝上有梭形角皮条及其顶部的附属尖头, 爪基有 1 圆形小角皮以及钩状开口或者椭圆形的小月面; 卵壳上的装饰物突起像截去顶端的圆锥体。标本得自香溪源景区的苔藓中, 为中国的新纪录种。模式标本采自巴西圣保罗州, 世界性分布 (Ramazzotti & Maucci, 1983)。

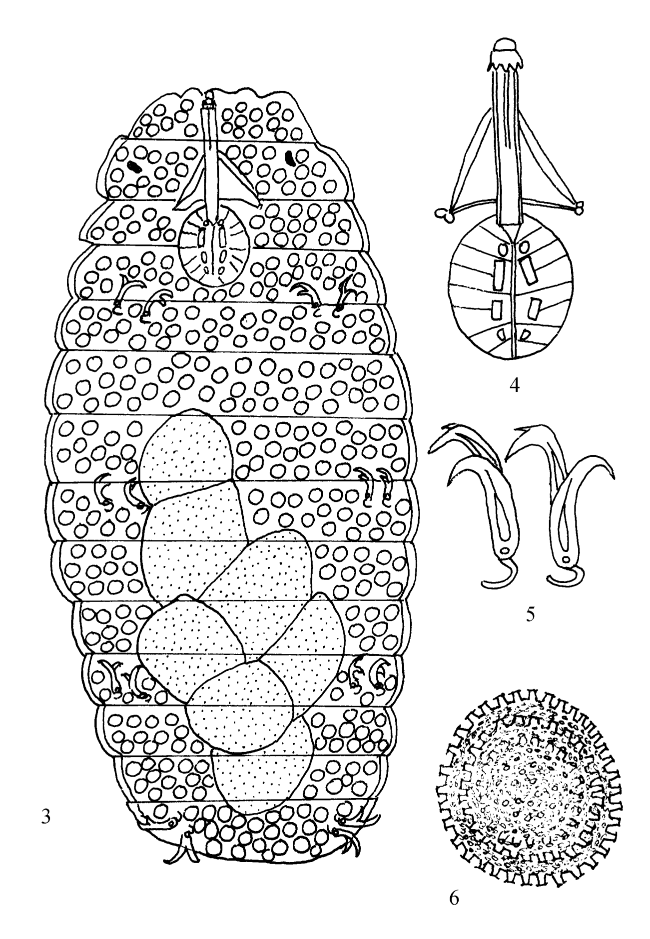


图 3~6 锦葵大生熊虫 *Macrobiotus hibiscus* Barros, 1942
3. 整体背面观 (dorsal view of the whole body) 4. 口咽器官 (buccal tube and sucking pharynx) 5. 第 4 对腿上的双爪 (doubleclaws of the 4th pair of legs) 6. 卵壳上的装饰物 (ornaments on the egg shell)

胡芬大生熊虫 Macrobiotus hufelandi **Schultze, 1834**

体长 338.8~ 629.2 μm，最大体宽 121.0~ 229.2 μm；体表角皮上密布“珠状”刻纹，头部有 1 对眼；吸咽内有表皮突、前长后短两个杆状大板以及 1 小板，第 2 大板为第 1 大板的 3/4 长，第 1 大板近中段有1 断痕，板间及断痕处有横肌纤维穿过；双爪呈 Y 字形分叉，初级分枝顶部没有附属尖头，爪基有 1 圆形小角皮以及钩状开口或者椭圆形的小月面；卵壳上的装饰物突起像倒置的高脚杯。标本得自神农祭坛景区的苔藓中。

华丽大生熊虫 Macrobiotus richtersi **Murray，1911**

体长 435.6~ 685.0 μm，最大体宽 121.0~ 193.6 μm；体表角皮上密布“珠状”刻纹，头部有 1 对眼；吸咽内有 3 个椭圆形的大板及 1 小板；双爪呈 V 字形分叉，初级分枝顶部有附属尖头，爪基有 1 大的同心圆形的小角皮以及钩状开口的小月面；卵壳上的装饰物突起呈花瓣状。标本得自天生桥和神农祭坛景区的苔藓中。

陆栖大生熊虫 Macrobiotus terricola **Mihelčič，1947**

体长 387.0~ 532.4 μm，最大体宽 133.0~ 193.6 μm；体表角皮上密布“珠状”刻纹，头部有 1 对眼；吸咽内有 3 个卵圆形的大板及 1 小板，其中第 1 大板最小，第 3 大板最大；双爪呈 Y 字形分叉，初级分枝下段有 1 椭圆形的角皮条而顶部有的个体有附属尖头。标本得自天生桥、神农祭坛和香溪源景区的苔藓中。

趾生熊虫属 Dactylobiotus **Schuster et al.，1980**
水生趾生熊虫 Dactylobiotus aquatilis **Yang，1999**

体长 338.8 μm，最大体宽 134.3~ 169.4 μm；体表角皮被划分成为许多具有小圆形刻纹的鳞片状部分，头部有1 对眼；吸咽内有表皮突和 3 个前小后大的卵圆形大板；双爪在底部分叉，爪基各有 1 圆形的小角皮并且相互连接起来。标本得自香溪源景区水边岩石上的苔藓中。模式标本采自中国山东省济南市豹突泉石壁上的苔藓中（Yang，1999）。

高生熊虫科 **Hypsibiidae Pilato，1969**
等高熊虫属 Isohypsibius **Thulin，1928**
金猴等高熊虫新种 Isohypsibius jinhouensis **sp. nov.**（图 7~ 9）

个体较大，体长 338.8~ 423.5 μm，最大体宽 133.1~ 145.2 μm。身体呈长椭圆形，头部和尾部均粗大。全身无色透明，头部有 1 对黑色椭圆形大眼，背部及体侧密布整齐的大小不等“珠状”刻纹并有规则的环形横沟，体表有如铠甲一样。头部的“珠状”刻纹小而密集，尾部的“珠状”刻纹较大而稀疏，整个腹面及腿上的角皮上没有这种刻纹。口周围有 6 块唇状板，口管短、僵硬，没有螺旋增厚。甚小的吸咽呈卵圆形，内有较大的圆形表皮突、前长后短两个大板以及一很小的圆形小板，前面的长方形大板约为后面卵形大板的 1.5 倍长并且稍成一定的角度，没有小隔。每腿末端两个粗短的双爪在底部分叉，没有柄，肥大的基部相连接处有大的同心圆形的小角皮，靠近双爪基部各有一卵圆形的小月面，两个分枝的顶部呈钩状尖头而初级分枝顶部均未见附属弯曲。

正模标本和 1 副模标本采自金猴岭景区的苔藓中。该景区的海拔在2 800 m 左右，有一些小型瀑布群和山溪，水的落差较大，相对湿度也较大，周边密布丛林，因此非常适合苔藓与熊虫的生长和繁殖。

讨论　由于两个双爪的大小和形状不同，也不对称。外爪的初级分枝与次级分枝连接处具有柔软的关节而且容易弯曲，爪序为 2，1，2，1，故可肯定为等高熊虫属 *Isohypsibiuss* 的种类，而不是高生熊虫属 *Hypsibius* 的种类。我国已发现等高熊虫属 13 种，其中有 5 种是由我国学者近年发现的。就个体

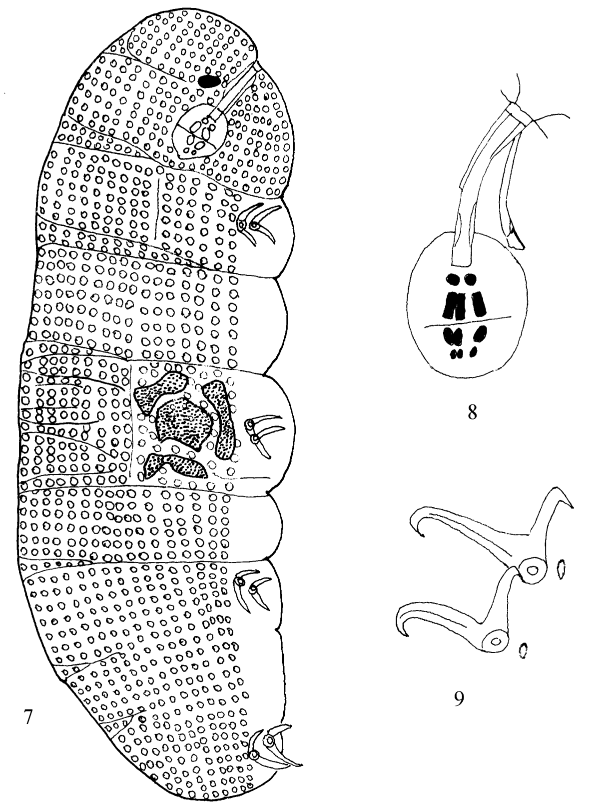


图 7~ 9　金猴等高熊虫，新种 *Isohypsibius jinhouensis* sp. nov.
7. 整体侧面观（dorsal view of the whole body）　8. 口咽器官（buccal tube and sucking pharynx）　9. 第 4 对腿上的双爪（doubleclaws of the 4th pair of legs）

大小、背部及体侧密布的“珠状”刻纹、卵圆形吸咽内的前长后短两个大板和1个很小的圆形小板、两个粗短的双爪在底部分叉来看，神农架金猴岭标本与 *Isohypsibius annulatus* (J. Murr., 1905) 颇为相似，但后者及其变形 *Isohypsibius annulatus minor* Ramazzotti, 1945 的圆形“珠状”刻纹甚大而稀疏，头部没有这种刻纹，身体灰黄色，吸咽没有小板，两个双爪的初级分枝顶部有特别狭细的附属尖头，次级分枝非常细小。神农架金猴岭标本身体无色透明，头部有一对黑色的圆形大眼而且也布满小的圆形“珠状”刻纹，吸咽内有圆形小板，两个双爪的初级分枝顶部没有附属尖头，次级分枝不非常细小 (Ramazzotti & Maucci, 1983)，基部各有一同心圆形的小角皮，靠近双爪基部各有一卵圆形的小月面。这些差异非常地明显，因此它们应为不同的种，而且与本属中已知的其它种也不相同，可以确定为1新种。

词源: 新种的名字是根据其中国的金猴岭地名而命名。

REFERENCES (参考文献)

Beasley, C. W. 1999. A new species of *Echiniscus* (Tardigrada, Echiniscidae) from Northern Yunnan Province, China. *Zool. Anz.*, 135-138.

Beasley, C. W. and Cleveland, A. 1996. Tardigrada from Southern Yunnan Province, People's Republic of China. *Zool. Jour. Linn. Soc.*, 116: 239-243.

Beasley, C. W., Kaczmarek, L. and Michaelczyk, L. 2006. New records of tardigrades from China, with zoogeographical remarks. *Biolog. Lett.*, 43: 3-10.

Guidetti, R. and Bertolani, R. 2005. Tardigrade taxonomy: an updated check list of the taxa and list of characters for their identification. *Zootaxa*, 845: 1-46.

Horning, D. S. and Schuster, R. O. *et al.* 1978. Tardigrada of New Zealand. *New Zealand Jour. Zool.*, 5: 185-280.

Kaczmarek, L., Michaelczyk, L. and Beasley, C. W. 2002. Water bears (Tardigrada) of China. Zhang, Z-Q (ed.), Fauna of China. Magnolia Press. 4: 65-76.

Li, X-C and Wang, L-Z 2005. Two new records of Tardigrada (Echiniscidae) from China. *Acta Zootax. Sinica*, 30 (3): 509-512. [动物分类学报]

Li, X-C and Wang, L-Z 2005. *Isohypsibius qinlingensis* sp. nov. (Tardigrada, Hypsibiidae) from China. *Zootaxa*, 980: 1-4.

Li, X-C and Wang, L-Z 2006. Two new species and a new record species of the genus *Isohypsibius* (Tardigrada, Hypsibiidae) from China. *Acta Zootax. Sinica*, 31 (1): 113-119. [动物分类学报]

Morgan, C. I. and King, P. E. 1976. A Synopsis of the British Tardigrades. Linnean Soc., London. pp. 1-133.

Ramazzotti, G. and Maucci, W. 1983. II Phylum Tardigrada. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol. Pallanza*, 41: 1-1 012.

Tumanov, D. V. 2006. Five new species of the genus *Milnesium* (Tardigrada, Eutardigrada, Milnesiidae). *Zootaxa*, 1 122: 1-23.

Yang, T. 1999. Three new species and six new records of the class Eutardigrada (Tardigrada) from China (Parachela: Macrobiotidae, Hypsibiidae). *Acta Zootax. Sinica*, 24 (4): 444-453. [动物分类学报]

Yang, T. 2002. The tardigrades from some mosses of Lijiang County in Yunnan Province (Heterotardigrada: Echiniscidae; Eutardigrada: Macrobiotidae, Parachela: Macrobiotidae, Hypsibiidae). *Acta Zootax. Sinica*, 27 (1): 53-64. [动物分类学报]

Yang, T. 2003. Two new species and three new records of the Tardigrada (Heterotardigrada, Echiniscidae; Eutardigrada, Milnesiidae, Macrobiotidae, Hypsibiidae). *Acta Zootax. Sinica*, 28 (2): 235-240. [动物分类学报]

TARDIGRADES FROM SOME MOSSES OF SHENNONG FRAME STATE FOREST PARK IN CHINA

YANG Tong

Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan, Hubei 430072, China; E-mail: yangt@ihb.ac.cn

Abstract Shennong Frame State Forest Park closes to the Muyu Town (31.4° N, 110.7° E) in the west of Hubei Province and includes Jinhou Ridge, Tiansheng Bridge, Shennong Altar, Xiangxi River Source and other sceneries. Our knowledge of Tardigrada from this area was rather meager. In June of 2005, the writer has collected some paper bags of mosses from above sceneries. Using precipitation method, the writer have gotten more tardigrade specimens from these mosses. The following known species were found: *Echiniscus japonicus* Morikawa, 1951; *Echiniscus bigranulatus* Richters, 1907 is a new record for China and has 108.9-298.4 μm body length, filamentous lateral cirrus A of 48.4-72.6 μm, two granular sculptures on the dorsal plates, dentate collars on the fourth pair of legs, sickle claws with dagger spurs; *Pseudechiniscus facettalis* Petersen, 1951; *Milnesium tardigradum* Doyère, 1840; *Macrobiotus addges* Dastych, 1977; *Macrobiotus hibiscus* Barros, 1942 is a new record for China too and has 387.2-544.0 μm body length, 108.9-181.5 μm maximum width, "pearled" sculpture on the body surface, with eyes, 2 macroplacoids and microplacoid, Y-shaped doubleclaw with cuticular bars and lunulae, eggs with truncated cone-like projections; *Macrobiotus hufelandi* Schultze, 1833; *Macrobiotus richtersi* Murray, 1911; *Macrobiotus terricola* Mihelčič, 1949; *Dactylobiotus aquatilis* Yang, 1999; *Isohypsibius jinhouensis* sp. nov. was found in Jinhou Ridge scenery and differs from other described members of the genus in having 338.8-423.5 μm body length, 133.1-145.2 μm maximum width, fine armores on the dorsal cuticle, large oval eyes, rectangular and oval macroplacoids, circular microplacoids, two V-shaped doubleclaws of different size and shape, primary branches without accessory points, concentric circle bars in wide claw bases, so it is new for science. All the specimens are deposited in the Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan.

Etymology. *Isohypsibius jinhouensis* sp. nov. is named in a souvenir for discovery place of Shennong Frame, China.

Key words Shennong Frame State Forest Park, moss, tardigrades, newly recorded species for China, new species.